

# Masterarbeit

## Roboter-basierte Gangdatenaufnahme und –analyse zum Orientierungs- und Mobilitätstraining für blinde und sehingeschränkte Personen

### Beschreibung des Themas:

Am Fachgebiet Neuroinformatik und Kognitive Robotik wird in einem Forschungsschwerpunkt, roboterassistiertes Lauftraining in der klinischen Rehabilitation, in den Bereichen Neurologie, Orthopädie und Ophthalmologie untersucht. Im Ergebnis des von Thüringen geförderten Projekts ROGER (2015-2019) wurde ein persönlicher Trainingsroboter als Demonstrator entwickelt, der Patienten nach orthopädischen Operationen der Hüfte in einer stationären Rehabilitation bei personalisierten Gangübungen zur Wiederherstellung eines normalen physiologischen Gangbildes assistiert. Ziel dieser Masterarbeit ist basierend auf den Erkenntnissen des Projekts ROGER die Entwicklung einer Anwendung zur Aufnahme und Analyse von Gangdaten blinder und sehingeschränkter Personen während des nutzerzentrierten Lotsens auf einem Klinikgang. Gangfehler im Diagonalschritt in Arbeitshaltung sollen online erkannt und dem Trainierenden über ein akustisches Feedback vermittelt werden.



### Detaillierte Aufgabenstellung:

- Inbetriebnahme eines Roboterdemonstrators zur Aufnahme von Gangdaten blinder- und sehingeschränkter Personen unter klinischen Einsatzbedingungen (Mapping- und Navigationsbehaviors werden gestellt und vorab in Betrieb genommen) durch Implementierung einer Applikation zur Aufnahme von Gangdaten in Tapes (nutzerzentriertes Lotsens wird gestellt)
- Aufnahme von beispielhaften Gangdaten mit exemplarischen Gangfehlern in Tapes
- Implementierung von Datenvorverarbeitungsmethoden sowie Erfassung und Tracking des Blindenstocks, Analyse der Kinect Azure SDK Daten hinsichtlich Körperhaltung sowie des Trackings der Fußknöchel
- Untersuchung der Notwendigkeit der Integration von Laserdaten zum Beintracking
- Implementierung einer regelbasierten Erkennung von Gangfehlern beim Diagonalschritt in Arbeitshaltung
- Implementierung einer mira-basierten online Fehlerannotation
- Anpassung eines am Fachgebiet vorhandenen Labeltools zur offline Annotierung der Laufsequenzen bezüglich typischer Fehlerkategorien
- Recherche, Implementierung und Test von Feedbackstrategien

### Ausgewählte Literatur:

- **Scheidig, A., Hartramph, R., Schuetz, B., Mueller, S., Kunert, K.S., Lahne, J., Oelschlegel, U., Scheidig, R., Gross, H.-M.** *Feasibility Study: Towards a Robot-Assisted Gait Training in Ophthalmological Rehabilitation.* to appear: In Proc. of Int. Conf. on Rehabilitation Robotics 2023.
- **Hartramph, R.** *Anforderungsanalyse und technische Machbarkeitsstudie für ein Roboter-assistiertes Lauftraining für visuell beeinträchtigte oder blinde Personen in der klinischen Rehabilitation.* Masterarbeit
- **Trinh, T. Q., Vorndran, A., Schütz, B., Jäschke, B., Mayfarth, A., Scheidig, A., Gross, H.-M.** *Autonomous Mobile Gait Training Robot for Orthopedic Rehabilitation in a Clinical Environment.* In: Int. Symp. on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), Naples, Italy, pp. 580-587, IEEE 2020
- **Scheidig, A. et al.** *Robot-Assisted Gait Self-Training: Assessing the Level Achieved.* In: Sensors, 21 (2021), 6213 ff. (15 pages), MDPI, 2021

**Betreuer:** Dr.-Ing. Andrea Scheidig (andrea.scheidig@tu-ilmenau.de)

**Betr. Hochschullehrer:** Prof. Dr. H.M. Groß

**Bearbeiter:** Yue Wang

**Beginn:** 30.10.2023